[NH2] [COOH]

اسیدهای آمینه: $NH_2-\overset{\alpha}{C}H(R)-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

گروه آمینی — گروه کربوکسیل — آلفا آمینو اسید؟

R می‌تواند → { H ، CH_3 ، CH_3-CH_2 } ، $CH_3-CH_2-CH_2-$

بین گروه آمینی و اسیدی یک کربن داریم که به آن آلفا می‌گویند اما در حالت زیر

۲ کربن: $NH_2-\overset{\beta}{C}H-\overset{\alpha}{C}H_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ بتا آمینو اسید

۳ کربن: $NH_2-\overset{\gamma}{C}H-\overset{\beta}{C}H_2-\overset{\alpha}{C}H_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ گاما آمینو اسید

آلفا آمینو اسیدها واحد ساختاری پروتئین‌هایند
که قطبی‌اند و آب‌دوست

بسیاری از آمینو اسیدها می‌توانند در آب حل شوند و یونیزه شوند یعنی:

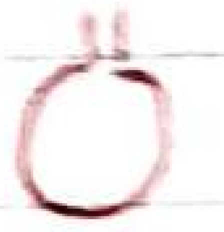
$H_2N-CH(R)-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + H^+ \rightleftarrows H_3N^{\oplus}-CH(R)-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-$

نوعی نمک که در آب حل می‌شود.

۱ pH ایزوالکتریک: pH ای است که در آن مجموع بارهای الکتریکی آمینو اسید صفر؛ یعنی این که عوامل اسیدی و بازی کاملاً تجزیه می‌شوند و هیچ گونه باری وجود ندارد و مولکول در میدان منحرف نمی‌شود.

تیتراسیون: اضافه کردن یک اسید به باز یا باز به اسید

ex) || NaOH



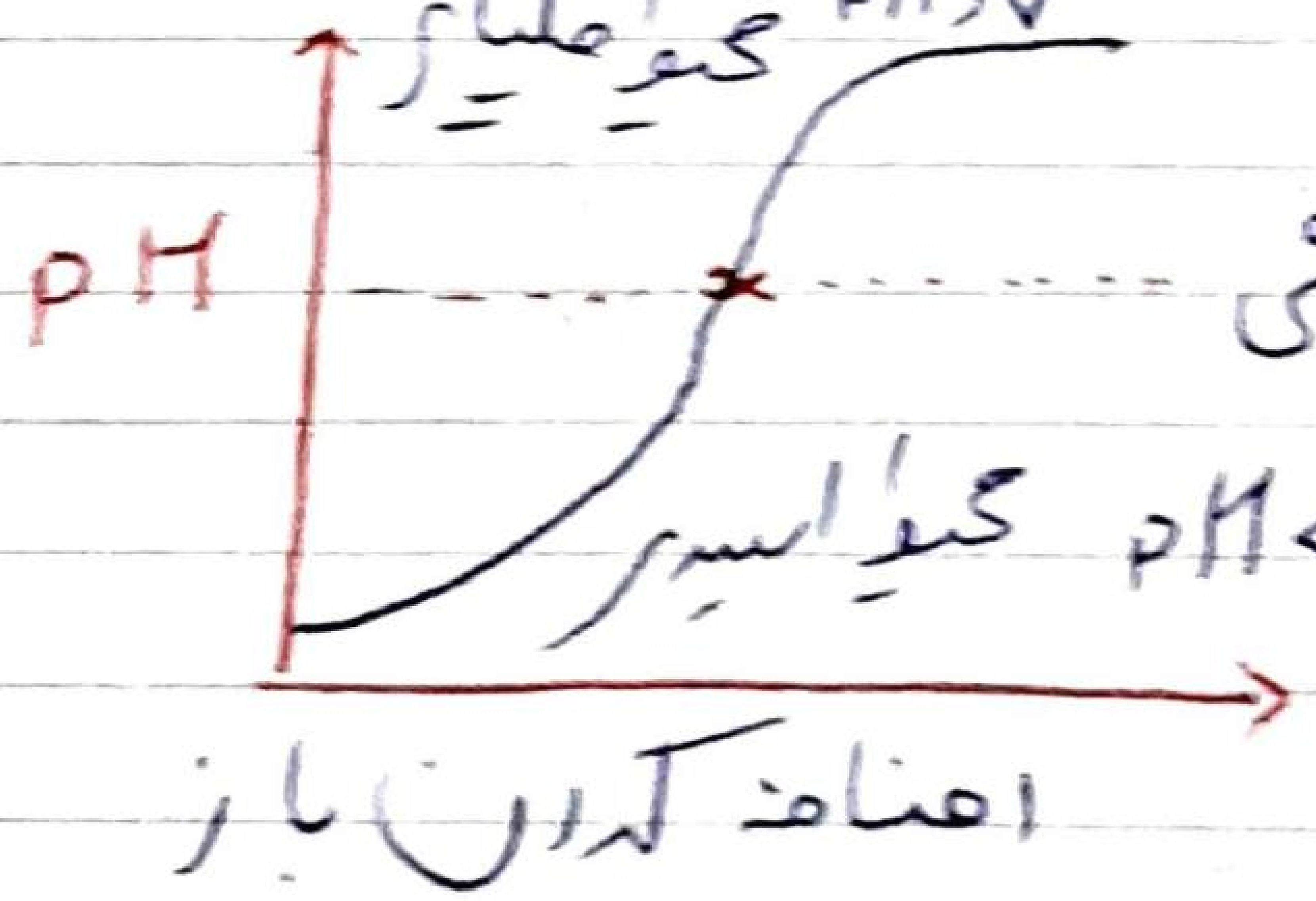
آب

$HCl = 1 + 35/5 = 36/5$

یا $H_2SO_4 = 2(1) + 32 + 4(16) = 98$ ⟶ (+ ۱lit) تا اسکور

معمولاً $pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-1}$ $pH = 1$

حال با اضافه کردن NaOH، OH با H^+ وارد واکنش می‌شود



یا برعکس مثلاً || HCl

باز

و بیشتر حالت انرژی زایی دارند

فرمول کلی قندها $C_n(H_2O)_n$

طبقه بندی کربوهیدرات ها:

۱) مونوساکاریدها قندهای ساده که از یک مولکول قند تشکیل و در اثر هیدرولیز نمی توان آنها را به قند های کوچکتر تبدیل کرد.

< هیدرولیز یعنی پیوندشان در محیط اسیدی بازی یا خنثی شکسته می شود و با آب وارد واکنش می شود >

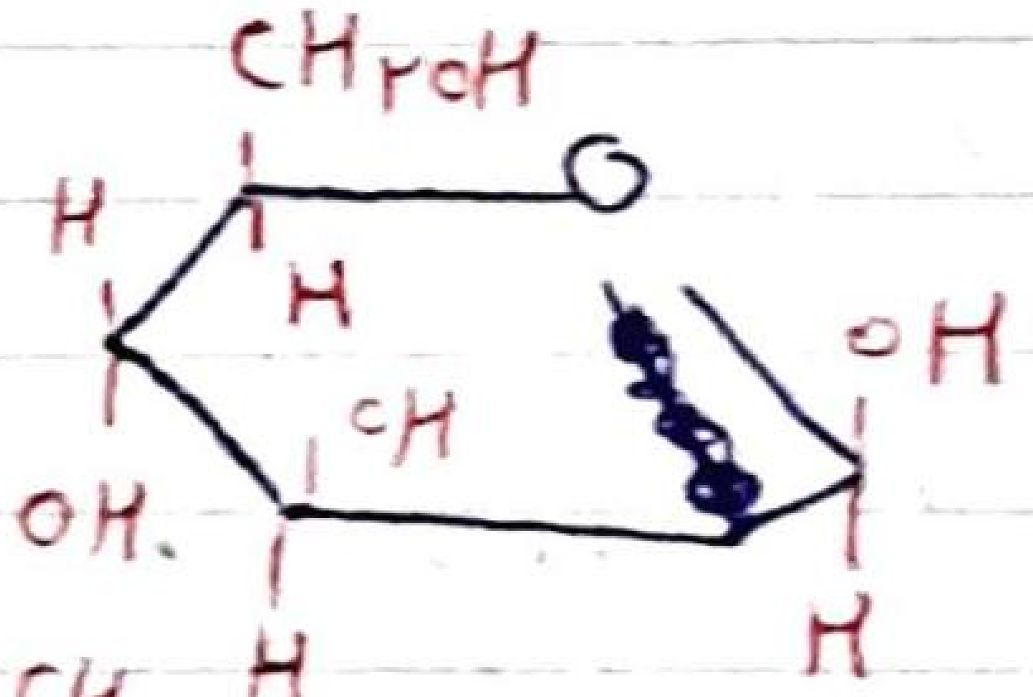
۲) اولیگوساکارید که عموماً از ۲ تا ۱۰ مونوساکارید تشکیل شده مثل ساکاروز - لاکتوز - مالتوز

۳) پلی ساکارید که از تعداد خیلی زیادی مونوساکارید تشکیل شده. مثل نشاسته - سلولز

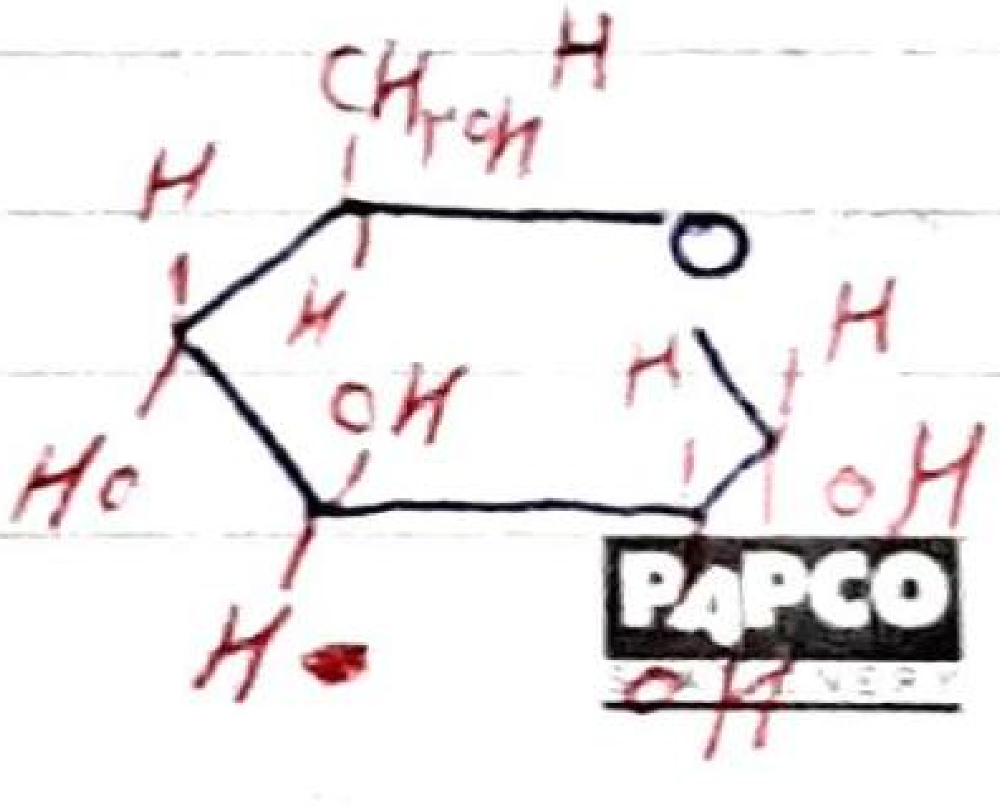
ساختار گلوکز

$C_6H_{12}O_6$

✓ β گلوکز →

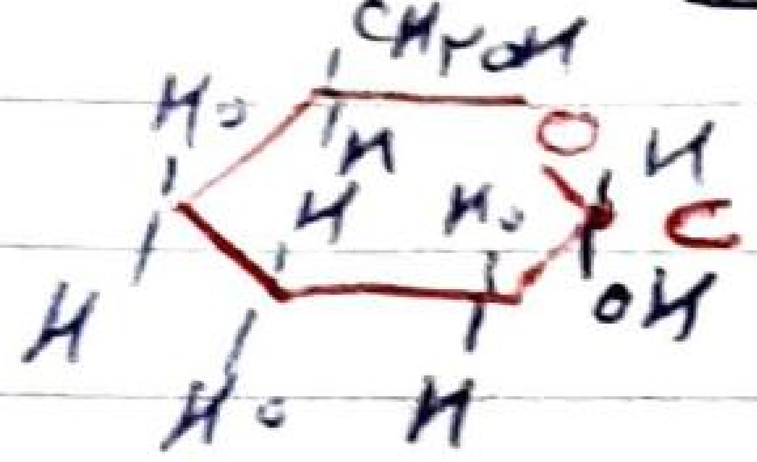


← α گلوکز

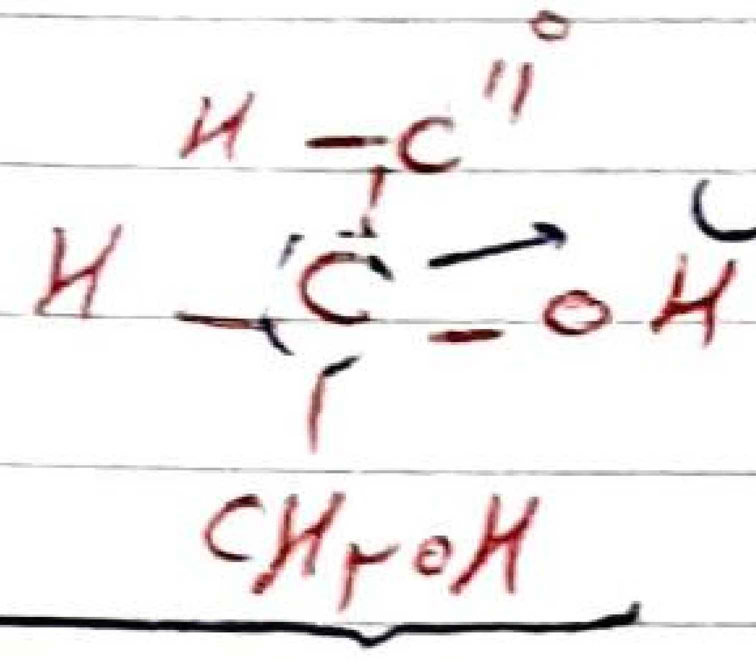


★ مونوساکاریدها جامدات سفید رنگ و کریستالی شکل اند و اغلب آن ها در آب حل می شوند چون OH زیادی دارند و پیوند هیدروژنی می دهند

★ قند ها بر نور پلاریزه مؤثره یعنی کربن کایرال داشته باشند و فعال نوری هستند.

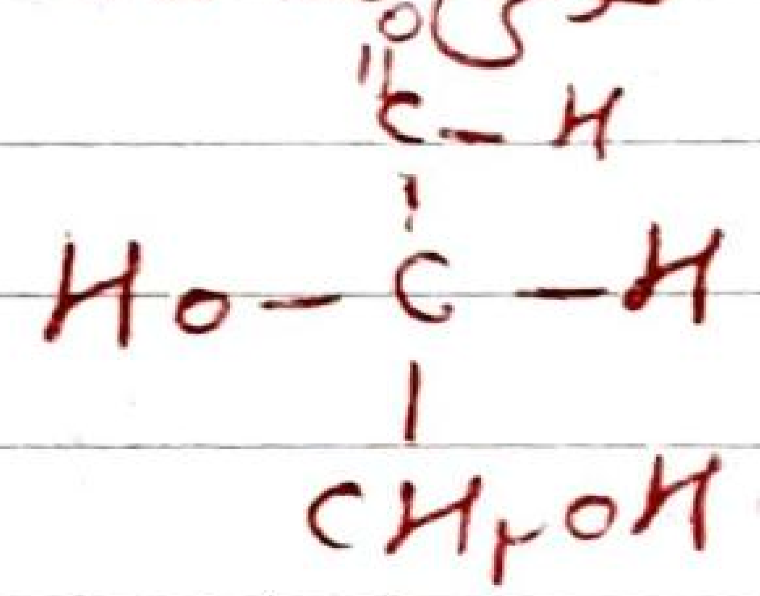


نوع قند ← کربن کایرال



کربن کایرال

مقابل آینه



نوعی قند ساده

D گلیسرآلدهید

L - گلیسرآلدهید

تعداد ایزومرهای نوری ← $2^{(n)}$

که (n) مراکز کایرال یا همان تعداد کربن های کایراله

یکی از ساختارهای بالا راست گردان و دیگری چپ گردانه

عامل آلدهیدی $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ عامل الکلی $-OH$

عامل کتونی $>C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$

اسید های چرب اشباع نشده در طبیعت با شکل فضایی سیس وجود دارند.

ساده‌ترین اسید ← متانوئیک اسید (اسید فر...

$H - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$

اتانوئیک اسید (استیک اسید)

$... - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$

پروپانوئیک اسید

$...H_3 - CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$

بوتانوئیک اسید

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$

نمونه‌هایی از اسیدهای اشباع شده

بعضی از این اسید های چرب ... اشباع نشده تنها در بدن انسان وجود ندارد اما به همراه مواد غذایی می... وارد بدن شود.

که بعضی از این اسید های چرب به نام ... های موضعی شناخته شده‌اند ... که رفتو روب را انجام می‌دهند.

PAPCO STATIONERY

Scanned by TapScanner

Subject. Date.

چربی های خنثی (تری گلیسرید) : مشتقاتی از گلیسرین هستند

CH_2-OH
$CH-OH$
CH_2-OH

← ساختار گلیسرین یا گلیسرول

گروه استری

$CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R^1$
$CH-OH$
CH_2-OH

۱-منوآسیل گلیسرول

$CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R^1$
$CH-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R^2$
CH_2OH

۱و۲-دی آسیل گلیسرول

$CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R^1$
$CH-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R^2$
$CH_2-O-\underset{\|}{\underset{O}{C}}-R^3$

۱،۲،۳-تری آسیل گلیسرول

اگر R_1 و R_2 و R_3 یکسان باشند به آن چربی ساده می گویند و اگر متفاوت باشند به آن مختلط یا مرکب گویند.

در طبیعت به میزان فراوانی تری آسیل گلیسرول ها وجود دارند در حیوانات و نباتات و گیاهان هم وجود دارند.

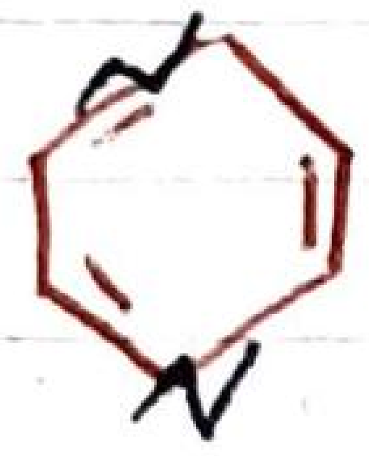
PAPCO STATIONERY

Scanned by TapScanner

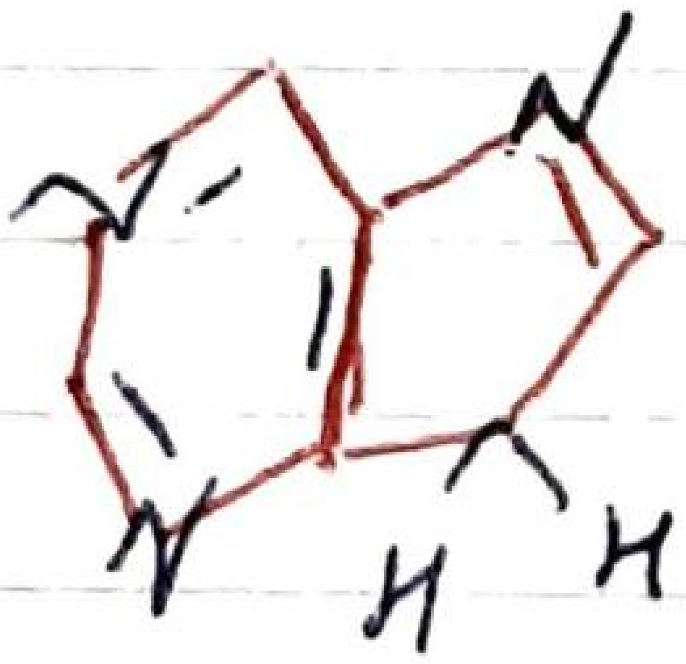
ساختار اسید های نوکلوئیک مانند پروتئین ها که واحدهای آمینو اسیدی دارند این ترکیب ها از تکرار واحد های به نام نوکلوتید به وجود می آید که معروف ترین آنها RNA , DNA می باشند.
واین ترکیبات بسیاری از کوآنزیم ها را تشکیل میدهد و می توانند فعالیت آنزیمی را تنظیم کنند
واین ترکیبات از اتم های N_2 و مولکول های قند ریبوز یا چند قند ۵ کربنه و چندین مولکول فسفات تشکیل شده.
نیتروژن به کار رفته در آنها نیتروژن در حالت عادی زوج ناپیوندی دارد و خاصیت بازی دارد.

از اتصال قندها و بازها و ترکیبات N_2 دار این اسید های نوکلئیک حاصل می شود.

۱) بازهای که حلقه های پیریمیدین تشکیل شده.



۲) دسته دوم بازهای که از مشتقات پورین و ۲ حلقه ای تشکیل شده.



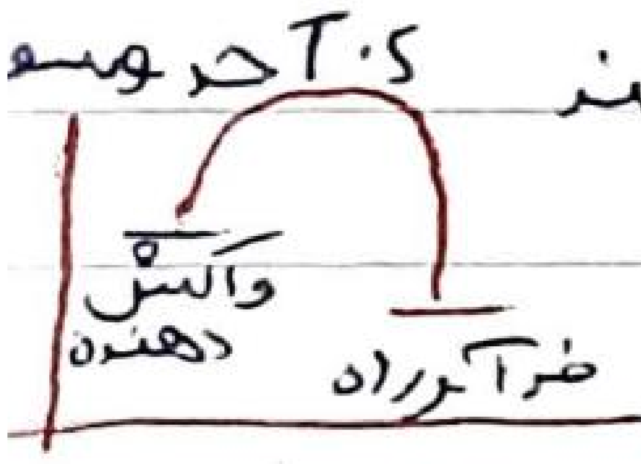
هردو ۶ تایی اند

واغلب این مشتقات پورین و پیریمیدین در آب نا محلولند واین ترکیبات نور فرابنفش را در طول موج ۲۶۰ نانومتر جذب می کنند.

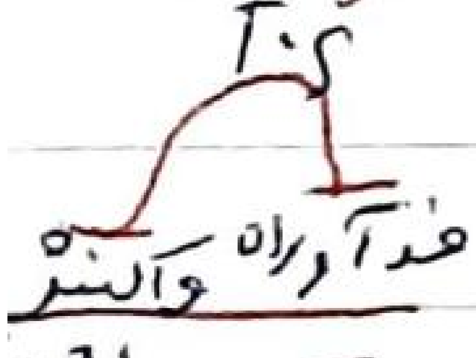
PAPCO STATIONERY
Scanned by TapScanner

آنزیم: ساختاری پروتئینی که بیشتر به عنوان کاتالیزور عمل کرده و جزء مولکول های مهم حیاتی به شمار می روند. فعالیت بسیاری از آنزیم ها بیشتر وابسته به ساختار پروتئینی آن ها دارد. اما در بعضی از آنزیم ها برای فعالیت آنها علاوه بر قسمت پروتئینی یک یا چند قسمت غیر پروتئینی هم لازم دارند که آنها را کوفاکتور و کوآنزیم می گویند و اینها می توانند فلزات یا یک ماده آلی باشند یا در واقع کوآنزیم ها مولکول هایی کمکی اند که با اتصال به آنزیم ها فعالیت آنها را افزایش می دهند. فلزات مثل Zn^{2+}، Fe^{2+}، Mg^{2+} اما بعضی از فلزات سمی اند و برای بدن مناسب نیست مثل Pb^{2+}، Hg^{2+}. به پروتئین ها می تواند یک ماده آلی هم اضافه شود. نقش بسیاری از ویتامین ها محلول در آب که نقش کوآنزیم دارند.

عمل کاتالیزوری آنزیم: در یک واکنش شیمیایی اگر $A \to B$ باید به اندازه کافی انرژی دریافت کند حالت واسط پرانرژی است که پیوندهای اولیه در آن شکسته و پیوندهای جدیدی تشکیل می شود و به این ترتیب فرآورده حاصل می شود که انرژی دریافتی را انرژی آزاد فعال کنندگی یا انرژی اکتیواسیون گویند.



گرماده



گرماگیر

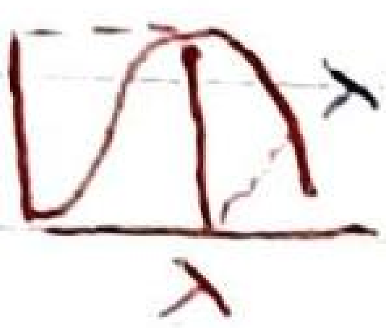
آنزیم ها با مواد شیمیایی ترکیب و حالت گذرایی به وجود آورده و باعث پایین آمدن انرژی آزاد فعال کنندگی می شود و در نتیجه به واکنش سرعت می بخشند. آنزیم ها سبب می شود ماده A برای رسیدن به حالت گذرا انرژی کم لازم باشد.

اندازه گیری فعالیت آنزیم: ۲ راه وجود دارد: ۱) اندازه

PAPCO STATIONERY

Scanned by TapScanner

مقدار محصول تولید شده پس از یک زمان مشخص ۲) اندازه
گیری مقدار سوبسترا (ماده اولیه) باقی مانده بعد از
یک زمان مشخص. در روش اول ابتدا آنزیم را
با سوبسترا مخلوط کرده و شرایط لازم مثل pH و دما
مهیا می کنند پس از مدت کوتاهی واکنش را متوقف
کرده و محصول را اندازه گیری می کنند (اندازه گیری غلظت)
که با دستگاه ماوراء بنفش غلظت را اندازه گیری می کنند جذب
با غلظت رابطه مستقیم دارد.

جذب 

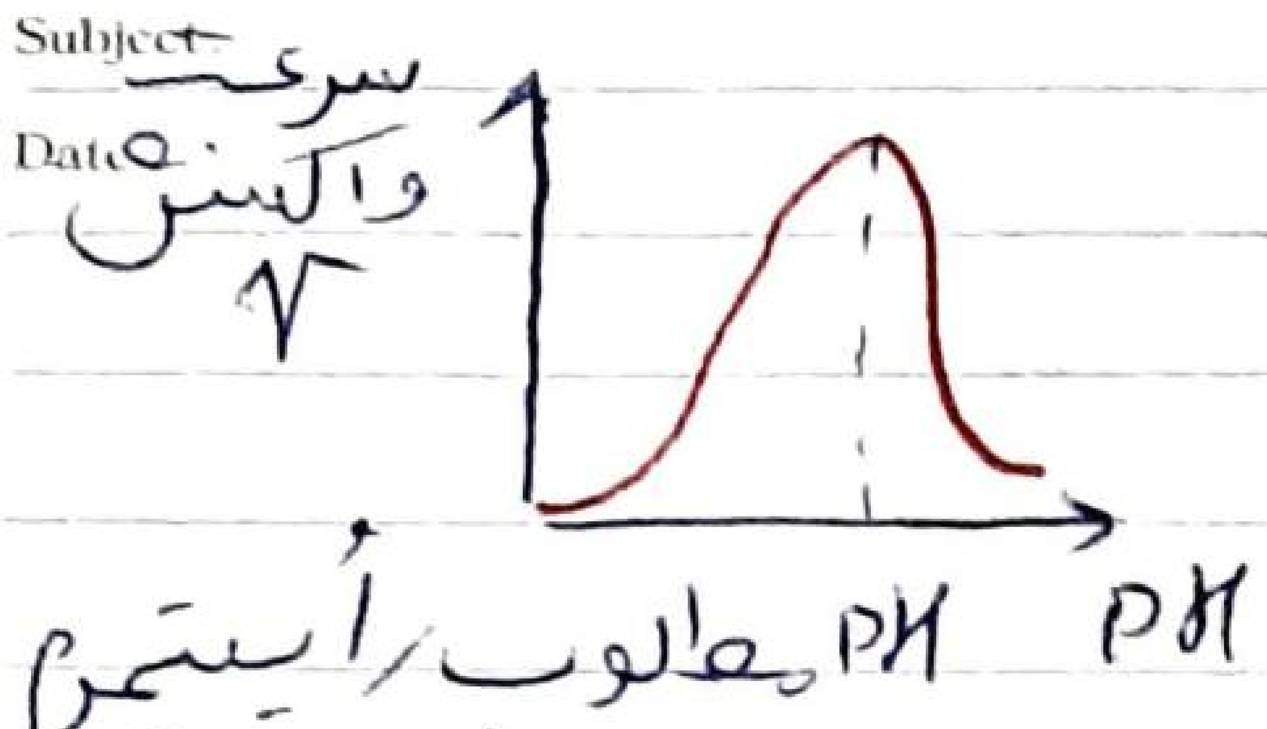
روش دوم برای ماده سوبسترا است.

فاکتورهای آنزیمی

۱) غلظت سوبسترا (ماده اولیه (S))

در شرایط مناسب (دما، pH، آنزیم و ...)
سرعت واکنش آنزیمی به غلظت
سوبسترا بستگی دارد هرچه سوبسترا
بیشتر باشد محصول بیشتری داریم
ولی این روند تا حد معینی ادامه دارد و
پس از آن با افزودن سوبسترا تغییری
در سرعت واکنش حاصل نخواهد
شد که به این سرعت ← سرعت ماکزیمم
می گویند V_{max} بنابراین زمانی که تمام
آنزیم های موجود در واکنش وارد
عمل شوند بالاترین مقدار محصول
بدست می آید که به آن
سرعت ماکزیمم می گویند

Subject
Date



سینتیک آنزیمی

$$E + S \underset{K_2}{\overset{K_1}{\rightleftharpoons}} ES \underset{K_4}{\overset{K_3}{\rightleftharpoons}} EP \underset{K_6}{\overset{K_5}{\rightleftharpoons}} E + P$$

E: آنزیم
S: ماده اولیه
ES: کمپلکس ماده اولیه
EP: کمپلکس محصول

عوامل مهارکننده آنزیم ها

سرعت واکنش آنزیم ها را می توان توسط مهارکننده های ویژه ای کم نمود بدین ترتیب آنزیم با مهارکننده ترکیب می شود و مانع ترکیب سوبسترا با آنزیم می شود و به همین ترتیب سرعت واکنش کم می شود و هرقدر مهارکننده بیشتر باشد سرعت واکنش کمتر می شود و در واقع مقدار کمی محصول تولید می شود.
تعدادی از داروها مثل آنتیبیوتیک ها و یا دارو های شیمی درمانی در سرطان ها به عنوان مهارکننده واکنش های متابولیکی عمل می کنند. حتی خیلی از سموم مثل سیانورها و مواد دفع آفات و حشره کش ها هم مهارکننده هستند که این مواد علاوه بر اعمال داروئی مهارکننده برای شناسایی ساختار آنزیم، سطح فعال آنزیم و چگونگی عمل آنزیم ها استفاده می ش

PAPCO STATIONERY
Scanned by TapScanner

Subject.
Date.

انرژی این است که در یک واکنش شیمیایی انرژی به خودی خود تولید نشده و یا از بین نمی رود بلکه اشکال مختلف انرژی قابل تبدیل به هم هستند ولی مقدار کل آنها همیشه ثابت می ماند.

دومین قانون ترمودینامیک عبارت است از تمایل یک سیستم کاملا منظم به یک سیستم نامنظم یا به عبارت دیگر عنوان هرج و مرج. بر اساس قانون ۱ و ۲ ترمودینامیک رابطه ی زیر را داریم.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

ΔG: انرژی آزاد گیبس — با تغییر در انرژی آزاد — یا حداکثر مقدار انرژی که قادر به انجام کار مفید ه

ΔH: آنتالپی

T: دما

ΔS: آنتروپی بی نظمی

$$A + B \rightleftharpoons C + D$$

در این واکنش تعادلی انرژی آزاد گیبس برابر با انرژی آزاد گیبس اولیه

$$\Delta G = \Delta G^{\circ} + RT \ln \frac{[C][D]}{[A]+[B]}$$

واکنش شیمیایی در موجودات زنده به حالت پایدار انجام می شود ولی هیچ گاه به حالت تعادل نمی رسد

PAPCO STATIONERY

Scanned by TapScanner

Subject.

Date.

وغلظتشان به مراتب کمتر از مولاره

یعنی تغییرات انرژی آزاد در داخل بدن موجود زنده با مقادیر ΔG_0 بدست آمده در خارج از بدن که به صورت مولار می باشد متفاوت است بنابراین داریم:

$\Delta G = 0 \quad \Delta G_0' = -RT\ln K$

$\Rightarrow$ $K = \frac{[D][C]}{[A][B]}$ حوار حاصر

$\Delta G_0' = -2{,}303\, RT \log K$

اگر $K>1$ یعنی واکنش انرژی زا باشد

$K>1 \Rightarrow \Delta G_0' < 0 \leftarrow$ انرژی زا

$K=1 \Rightarrow \Delta G_0' = 0 \leftarrow$ تعادلی

$K<1 \Rightarrow \Delta G_0' > 0 \leftarrow$ انرژی خواه

به عنوان مثال سوختن گلوکز واکنش انرژی زا و سنتز گلوکز واکنش انرژی خواه می باشد

تغییرات انرژی آزاد گیبس و انرژی پتانسیل

$\Delta G_0' = -nF\,\Delta E_0$

اختلاف پتانسیل در اسلاید اخل شدن

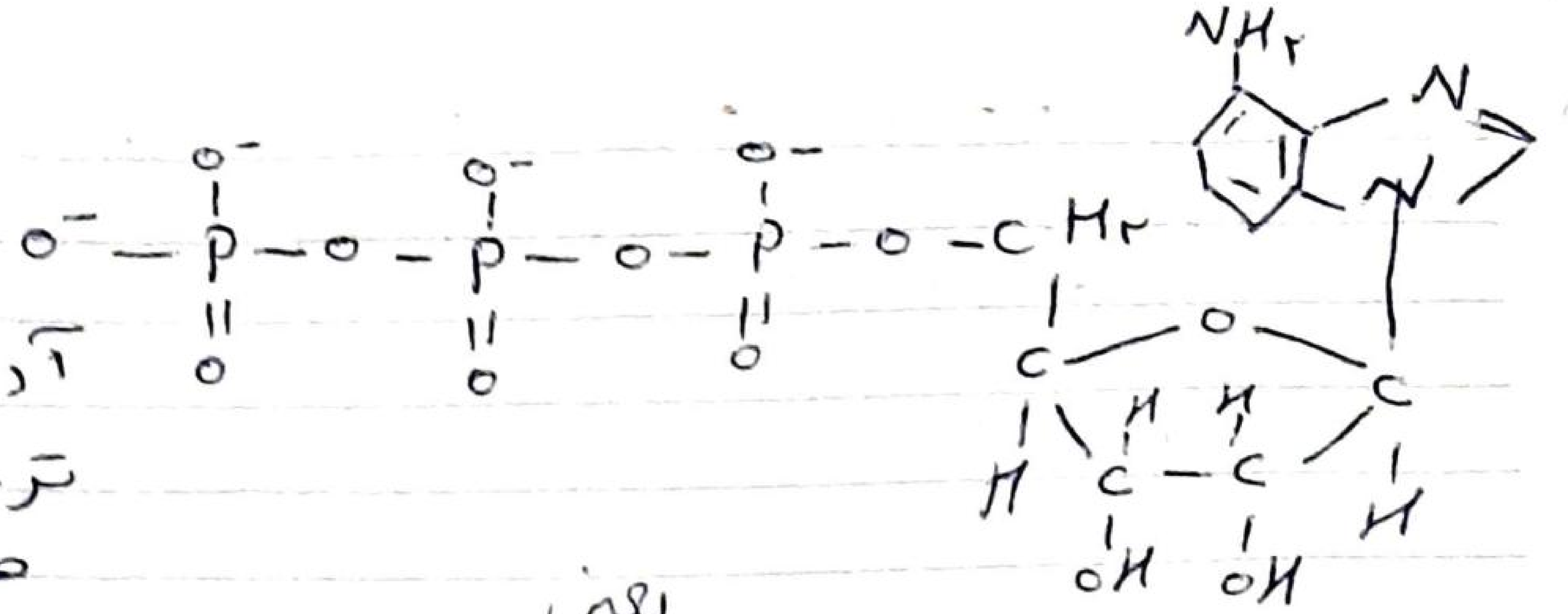
n: تعداد الکترون های جابه جا شده

F: عدد فارادی (عدد آووگادرو در بار e)

3

Subject.
Date.

ATP →



آدنوزین
تری
فسفات

یعنی
که می تواند هیدرولیز شود با آب ترکیب شود
و منجر به آزاد شدن انرژی شود
تغییرات انرژی استاندارد آزاد ΔG_0
برای هیدرولیز ATP بسیار زیاده
برای همین پیوندهای فسفات پر
انرژی اند و می توان تمایل نسبی
هر یک از گروه های فسفات
آزاد برای انتقال به یک گیرنده مناسب
را از روی انرژی آزاد گیبس $\Delta G_0'$
تخمین زد. و تجربه نشان داده که هیدرولیز
AT[P] $\Delta G_0' < 0$ به ما می دهد یعنی گرمازا

اکسیداسیون بیولوژیکی: از لحاظ شیمیایی تمام
اکسیداسیون ها با از دست دادن
الکترون و احیا با به دست آوردن الکترون
همراهند و این عمل به چند طریق ممکن:

۱- گرفتن الکترون در مقداری از این اکسیداسیون ها
الکترون ها مستقیماً از یک مولکول
به مولکول دیگری منتقل می شوند

اکسیژنازها: واکنش انتقال مستقیم اکسیژن را به مولکول سوبسترا انجام می دهد و به دو دسته تقسیم می شوند:

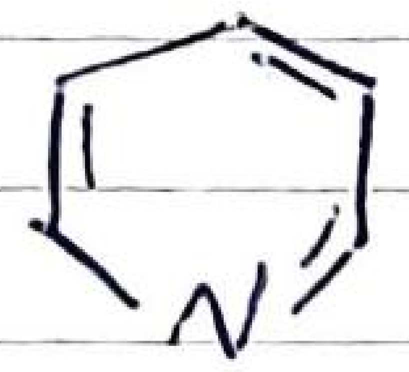
۱) منو اکسیژنازها: در این حالت یک O به سوبسترا می دهد:

$$AH + O_2 + ZH_2 \rightarrow AOH + H_2O + Z$$

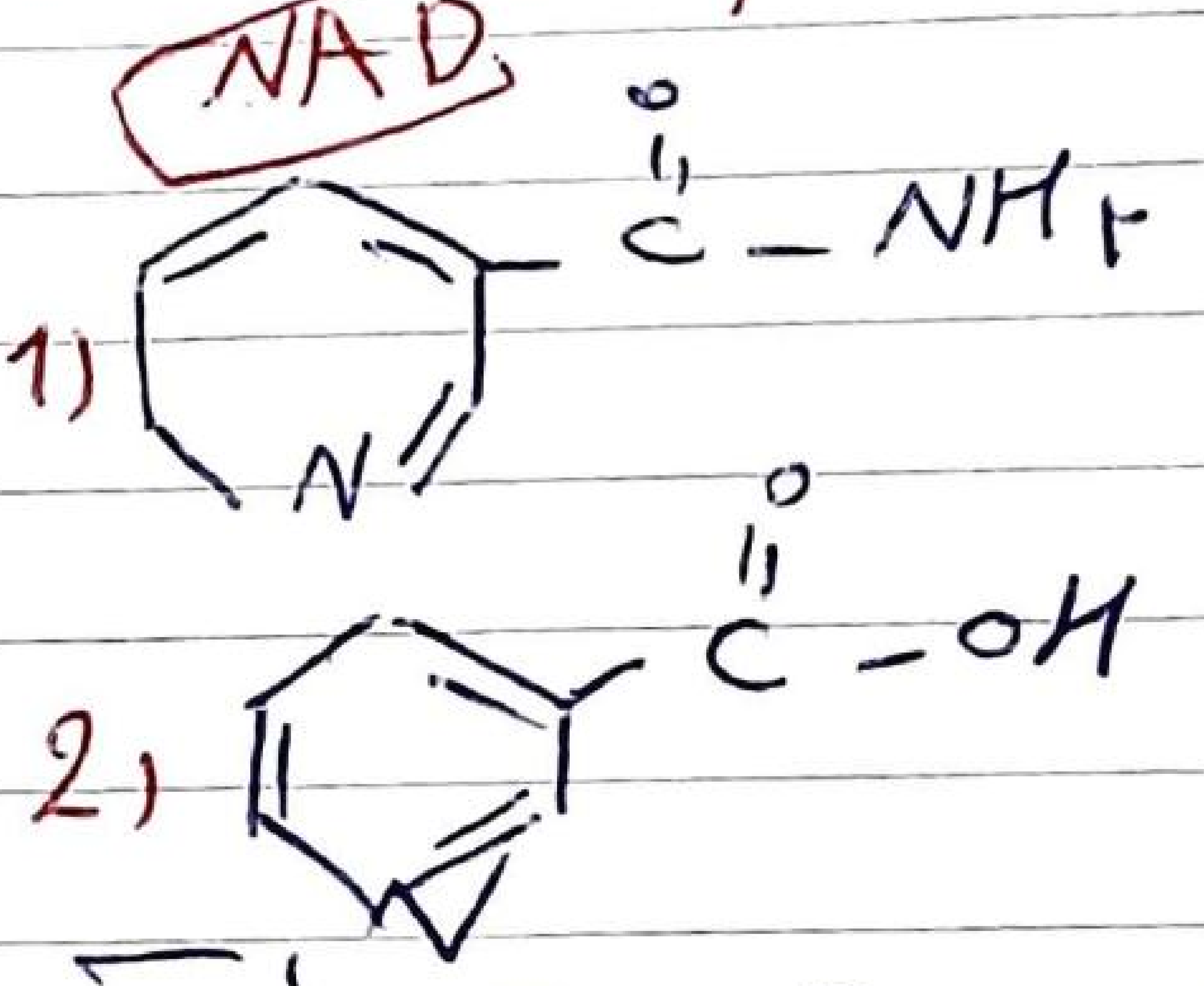
۲) دی اکسیژنازها: دو اکسیژن به سوبسترا می دهد:

$$A + O_2 \rightarrow AO_2$$

کوآنزیم های انتقال دهنده هیدروژن و الکترون:

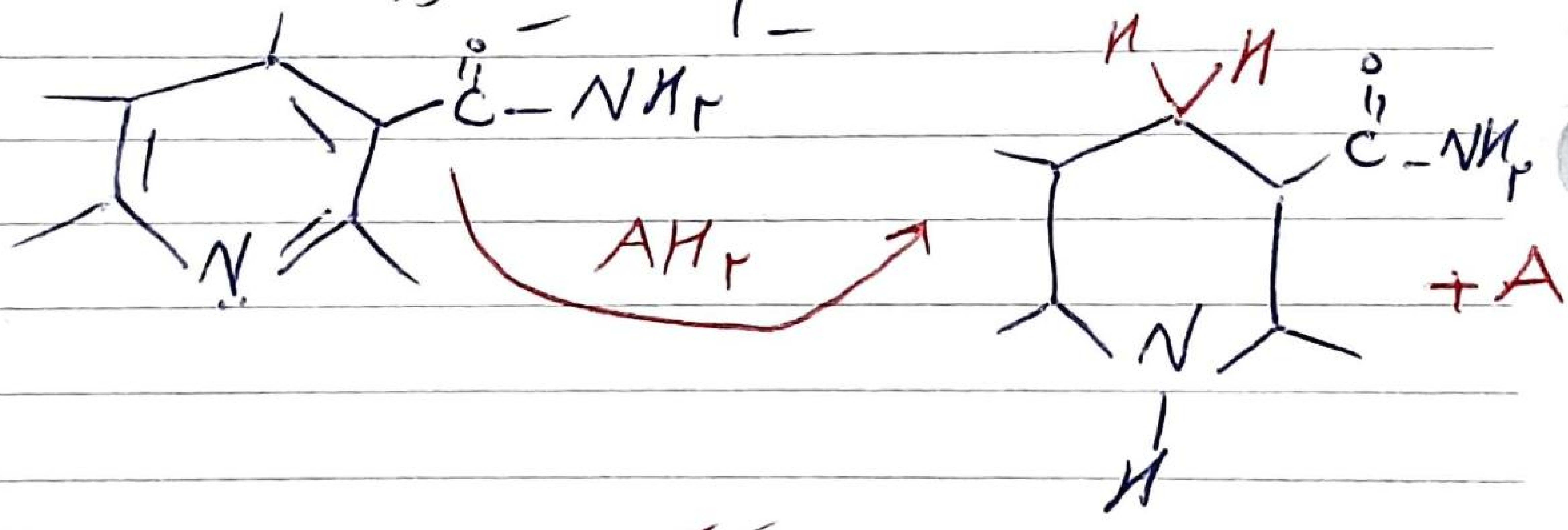


مشتقات پیریدین



پیریدین C_5H_5N

NAD می تواند توسط آنزیم ها احیا شود



پروتئین های آهن دار و گوگرد دار دسته دیگری از کوآنزیم ها:

Subject Zn^{2+} Ca^{2+} Cl^{-} K^{+} Na^{+} در بدن یون های نقش

Date.

و تعداد زیادی از آنزیم ها وجود دارد

آنزیم مهمی که در هضم چربی ها نقش

دارد لیپاز می باشد این آنزیم توسط

اندوپلاسم... پروتئینی به نام کولیپاز

که در شیره ی لوزالمعده وجود دارد می تواند

با فعالیت آنزیمی کلسترول را هیدرولیز

کند

جذب چربی ها در روده ی باریک:

اسید های چرب R حداقل بالای دوازده کربن ✓

دارند. اسید های چرب با زنجیر بلند

همچنین مونو و دی آسیل گلیسرول

پس از جذب در سلول های روده

مجدداً تشکیل تری آسیل گلیسرول

می دهند که از طریق سیستم های

بدن به صورت کیلومیکرون تقاضا

وارد گردش خون می شود

کیلومیکرون ها ذرات کوچکی به قطر

یک میکرون‌اند که در ساختار آن

ها مقدار زیادی لیپید و مقدار اندکی

پروتئین وجود دارد

چربی های موجود در مدفوع منشأ لیپید های

موجود در مدفوع متفاوت قسمتی از

آنها شامل چربی های هضم و جذب

نشده مواد غذایی اند

و مقدار کمی نیز توسط باکتری های روده

ساخته می شوند

تعادل (+) N_2 هنگامی است که میزان مصرف نیتروژن بیشتر از دفع آن است که این تعادل (+) عموماً در کودکان در حال رشد و زنان باردار مشاهده می شود.

تعادل (-) نیتروژن هنگامی است که میزان دفع N_2 بیش از میزان دریافت ها باشد و این حالت به دنبال ع[illegible] جراحی و سرطان های پیشرفته مشاهده شده و کم[illegible] تعادل (-) N_2 در سن های بالا مشاهده می شود.

افراد سالم بزرگسال در حال تعادل کامل N_2 به سر م[illegible] و اگر در حال تعادل نباشند ایجاد مواد سمی می کند.

روش ۱)

بیوسنتز (دوره ۵): از واکنش آنزیمی آمینو اسید و α کتو اسید [illegible] به کمک آنزیم ها، ویتامین ها تغییر و ویتامین B6 گروه های R تغییر می کند

$H_3N^{+} - C(H)(R_1) - C(=O) - O^{-}$ (آمینو اسید ۱) ⟶ ترانس آمیناز ⟵ $R_1 - C(=O) - C(=O) - O^{-}$ (α کتو اسید) ✓

$H_3N^{+} - C(H)(R_2) - C(=O) - O^{-}$ $R_2 - C(=O) - C(=O) - O^{-}$

روش ۲)

دزآمیناسیون اکسیداتیو

واکنش هایی که در آن عامل آمینی (NH_2) حذف شده و این حذف آمین توسط آنزیم صورت می گیرد

$H_3N^{+} - C(H)(R_1) - C(=O) - O^{-}$ —(تحت تاثیر آنزیم)→ $H_2N^{+} = C(R) - C(=O) - O^{-}$ $+H_2O$

α کتو اسید ⟵ $R' - C(=O) - C(=O) - O^{-} + NH_3$

با الد[illegible] آنزیم ⟶ $H_2O + \frac{1}{2}O_2 \leftarrow H_2O_2$